

*PENA Akuatika Volume 13 No. 1 – Maret 2016*

## **ANALISIS KOMPARASI SUMBER AIR YANG BERBEDA DALAM PENGELOLAAN TAMBAK TERHADAP HASIL PRODUKSI UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*)**

**Sukimin, Muhamad Agus, M.Bahrus Syakirin**

Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Universitas Pekalongan

Email : [agus.muhamad0@gmail.com](mailto:agus.muhamad0@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Kualitas air merupakan salah satu faktor utama dalam keberhasilan budidaya udang vannamei di tambak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan sumber air yang berbeda dalam pengelolaan tambak terhadap hasil produksi udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). Metode yang digunakan dalam penelitian ini eksploratif kompar dengan analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil uji t-statistik kualitas air pada tambak sumber air sumur bor dan tambak sumber air pasang surut pada pagi dan malam hari berbeda signifikan yang terdiri salinitas, suhu, oksigen terlarut, pH, kecerahan dan amonia. Hasil produksi yang diperoleh tambak sumber air sumur bor lebih baik diperoleh rata-rata 2850 kg, FCR 1,2, SR 93,7 % dan pertumbuhan bobot 26,3 gram/ekor, kemudian tambak sumber air pasang surut diperoleh rata-rata 2052,5 kg, FCR 1,6 SR 92,7% dan pertumbuhan bobot 20 gram/ekor. Simpulan kualitas air dan hasil produksi tambak sumber air sumur bor lebih baik dibanding tambak sumber air pasang surut. Saran budidaya udang vannamei dengan sumber air sumur bor perlu di aplikasikan dan di kembangkan ke masyarakat pembudidaya dan perlu dilakukan pengamatan kualitas air secara teliti.

Kata kunci : Budidaya udang vannamei, kualitas air, hasil produksi.

### **ABSTRACT**

Water quality is one of the major factors in the success aquacultur vannamei shrimp in ponds. This study aims to determine differences in the different water sources in the management of ponds for the production of vannamei shrimp (*Litopenaeuse vannamei*). The method used in this study exploratory kompar with descriptive analysis of qualitative and quantitative. Statistical t-test results on the water quality of the pond water boreholes and water sources tidal pond in the mornings and evenings differ significantly consisting of salinity, temperature, dissolved oxygen, pH, brightness and ammonia. Production results obtained pond water source wells drilled better gained an average of 2850 kg, FCR 1.2, SR 93.7% growth and weight of 26.3 grams / tail, then the tidal pond water source gained an average of 2052, 5 kg, FCR 1.6 SR 92.7% growth and weight of 20 grams /. Suggestions vannamei shrimp culture with artesian well water sources need to be tail. Conclusions water quality and production wells drilled pond water better than water tidal pond applied and developed society to farmers and water quality observation needs to be done carefully

Keywords : Vannamei shrimp aquaculture, water quality, the result of production.

## **LATAR BELAKANG**

Budidaya udang merupakan sektor yang cukup produktif dan terus berkembang sehingga mampu mengimbangi kebutuhan manusia. Komoditas budidaya saat ini yang menjanjikan adalah udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). Udang ini berasal dari perairan amerika dan mulai masuk Indonesia pada tahun 2001. Sampai Sekarang komoditas sudah menyebar ke seluruh wilayah Indonesia dan dikembangkan oleh para petambak dan pemerintah melalui balai penelitian mengenai budidaya udang vannamei.

Permasalahan yang dihadapi oleh petambak dalam budidaya udang adalah kualitas air yang sesuai dengan karakteristik kelangsungan hidup udang vannamei. Hasil observasi budidaya dari beberapa petambak udang vannamei di Desa Mojo Kecamatan Ulujami Kabupaten Pemalang menggunakan sumber air pasang surut masih sering mengalami penurunan hasil produksi udang vannamei, dan hasil yang diperoleh tambak sumber air tambak

sumur bor dapat memberikan hasil produksi yang lebih baik.

Masalah yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah apakah ada perbedaan sumber air yang berbeda dalam pengelolaan tambak terhadap hasil produksi udang vannamei (*Litopenause vannamei*).

Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui perbedaan sumber air yang berbeda dalam pengelolaan tambak terhadap hasil produksi udang vannamei. (*Litopenaeus vannamei*).

## **BAHAN DAN METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan di Desa Mojo Kecamatan Ulujami Kabupaten Pemalang dan dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan September 2015.

Bahan dan alat yang digunakan dalam kegiatan penelitian yang dilakukan tersaji pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Bahan dan Alat

Bahan	Alat
Udang vannamei	Tambak, Ember, Kincir Jaring,
Pakan pellet	Pompa air
Probiotik,	Gayung, Anco,
Kapur	Jala Timbangan,
Bawang putih	seser
Kaporit,	Thermometer
Saponin	Refraktometer
Vitamin C	pH meter, DO
Plastik mulsa	meter
Bambu	Teskit ammonia

Sumber Penelitian 2015

Materi Penelitian yang digunakan sebagai uji adalah udang vannamei dengan ukuran PL 11-12 dan berasal dari PT. CV Prima – Anyer hatchery.

Sumber air yang digunakan penelitian berasal dari pasang surut dan sumber air dari sumur bor dengan kedalaman 40-50 m.

Pemilihan lokasi dengan pertimbangan bahwa daerah ini merupakan sentra produksi udang vannamei di Desa Mojo Kecamatan Ulujami Kabupaten Pemalang. Daerah penarikan sampel dengan populasi masing- masing 2 petak tambak udang vannamei dengan padat jumlah tebar 180000 serta luas tambak 2500 m<sup>2</sup>/petak

Metode penelitian ini bersifat Eksploratif kompar. Surakhmad (1990) Penelitian komparatif adalah penelitian yang diarahkan untuk mengetahui apakah antara dua variabel ada perbedaan dalam suatu aspek yang diteliti. Nazir (2005:58) Penelitian komparatif adalah sejenis penelitian deskriptif yang ingin mencari jawaban secara mendasar tentang sebab akibat dengan menganalisis faktor- faktor penyebab terjadinya atau munculnya suatu fenomena tertentu.

Metode Pengumpulan Data yang digunakan data primer dan sekunder Data primer yang dihimpun dalam penelitian ini adalah kualitas air dan hasil produksi. Data kualitas air antaralain: salinitas, DO, pH, suhu, kecerahan, dan amonia

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber tidak langsung dan telah dikumpulkan serta dilaporkan oleh orang di luar dari kegiatan itu sendiri (Nasution, 1990). Data skunder yang dihimpun dalam penelitian ini adalah gambaran umum tambak di Desa Mojo dan potensi tambak.

Analisis data yang digunakan deskriptif kualitatif dan kuantitatif (analisis regresi). Analisis deskriptif kualitatif dilakukan berdasarkan data karakteristik responden. Sedangkan analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk menganalisa keadaan statistik inferensial seperti analisis regresi. Data yang diperoleh hasil penelitian dianalisis menggunakan uji t-statistic yang digunakan untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing variabel.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Desa Mojo ini termasuk di Kecamatan Ulujami Kabupaten Pemalang provinsi Jawa Tengah.

Luas tambak Desa Mojo 327 ha dan mempunyai garis pantai sepanjang 5,9 km dilalui oleh DAS Comal yang mempunyai muara sangat potensial untuk kegiatan budidaya ikan di tambak terutama budidaya udang vannamei. letak astronomis berada pada garis lintang 6°43'18"LU-6°41'48"LS dan 109°20'24" BT- 109°18'48"BT'.

### **Kualitas Air**

Hasil kualitas air tambak penelitian udang vannamei meliputi salinitas, suhu DO, kecerahan dan amonia dihimpun berdasarkan ring nilai terendah dan tertinggi, adapun nilai kisaran kualitas air selama siklus produksi tersaji pada Tabel.2

Tabel 2. Kisaran Kualitas Air

Kualitas air	Tambak sumber air sumur bor		Tambak sumber air pasang surut	
	Pagi	Malam	Pagi	Malam
Salinitas (ppt)	21-21	20-21	29-33	29-33
Suhu °C	28-30	29-30	28-30	30-32
DO (ppm)	5.11-6.71	5.08-6.64	5.46-6.86	5.15-6.26
pH	6.9-7.7	6.8-7.5	6.9 - 8.5	7.0-8.5
Kecerahan (cm)	13-50	13-50	16-47	17-46
Amonia (mg/l)	0.0 - 0.9		0.0 - 1.8	

Sumber : Penelitian 2015

Hasil analisis Uji t-statistik salinitas tambak sumber air

sumur bor dan tambak sumber air pasang surut pada pagi dan malam

hari Berbeda sangat signifikan. pada malam hari diperoleh t-statistik 15,4 > t-critic 2,0 dan malam hari diperoleh t-statistik 16,5 > t-critic 2,0.

Perbedaan salinitas dipengaruhi oleh suhu karena ada proses penguapan air sehingga kadar garam perairan meningkat. Tambak sumber air sumur bor diperoleh persamaan regresi  $y = 0.4054x + 8.8054$  ( $R^2 = 0.3754$ ) dan tambak sumber air pasang surut diperoleh persamaan regresi  $y = 1.4595x - 12.741$  ( $R^2 = 0.3569$ ).

Salinitas juga dipengaruhi oleh klorinitas. Klorinitas merupakan termologi yang mirip dengan salinitas yang mencakup klorida, bromide dan iodide yang memiliki nilai lebih kecil. APHA, 1976. Hasil analisis nilai klorinitas tambak sumber air sumur bor diperoleh 11-12 ppt dan tambak sumber air sumur bor diperoleh 16-18,3 ppt.

Hasil analisis Uji t-statistik suhu perairan tambak sumber air sumur bor dan tambak sumber air pasang surut pada pagi dan malam hari berbeda signifikan. Pada pagi

hari diperoleh t-statistik 2,1 > t-critic 2,0 dan malam hari diperoleh t-statistik 5,8 > t-critic 2,0.

Perbedaan suhu perairan tambak sumber air sumur bor dan tambak sumber air pasang surut dipengaruhi oleh cuaca, waktu pengukuran pergerakan air. Cuaca sangat mempengaruhi suhu perairan, semakin panas kondisi lingkungan semakin tinggi suhu perairan oleh karena disebabkan oleh adanya proses penyerapan panas oleh perairan. Waktu pengukuran juga mempengaruhi suhu perairan pada siang hari suhu berbeda dengan suhu perairan malam hari, sedangkan pergerakan air juga mempengaruhi suhu badan air antara suhu permukaan tengah dan dasar perairan.

Hasil analisis Uji t-statistik Oksigen terlarut tambak sumber air sumur bor dan tambak sumber air pasang surut pada pagi hari berbeda signifikan diperoleh t-statistik 2,2 > t-critic 2,0 dan malam berbeda signifikan diperoleh t-statistik 1,9 > t-critic 1,6.

Perbedaan oksigen terlarut dipengaruhi oleh suhu dan salinitas.

Peningkatan suhu perairan dapat mempengaruhi oksigen terlarut perairan adanya peningkatan konsumsi oksigen terlarut oleh biota perairan, peningkatan salinitas juga akan mengurangi kelarutan oksigen.

Tambak sumber air sumur bor oksigen terlarut dipengaruhi oleh suhu diperoleh persamaan regresi  $y = -0.6154x + 24.163$  ( $R^2 = 0.5411$ ), dan oksigen terlarut dipengaruhi oleh salinitas diperoleh persamaan regresi  $y = -0.6819x + 20.054$  ( $R^2 = 0.2909$ ). Tambak sumber air pasang surut dipengaruhi oleh suhu diperoleh persamaan regresi  $y = -0.5035x + 20.626$  ( $R^2 = 0.71040$ ). dan oksigen terlarut dipengaruhi salinitas diperoleh persamaan regresi  $y = -0.2076x + 11.999$  ( $R^2 = 0.7207$ ).

Brown, 1987. menyatakan peningkatan suhu sebesar  $1^\circ \text{C}$  akan meningkatkan konsumsi oksigen sekitar 10% dan kelarutan oksigen dan gas-gas lain juga berkurang dengan meningkatnya salinitas. Effendi 2003 dalam Cole 1983 juga menyatakan oksigen terlarut dipengaruhi oleh suhu, semakin tinggi suhu semakin rendah oksigen terlarut.

Poernomo (1989) juga menyatakan semakin tinggi suhu dan salinitas oksigen terlarut semakin rendah.

Oksigen terlarut juga dipengaruhi oleh fotosintesis dan respirasi. Fotosintesis berperan sebagai penyumbang oksigen dalam perairan sehingga pada siang hari oksigen terlarut cenderung meningkat, kemudian pada proses respirasi udang atau tumbuhan air membutuhkan oksigen untuk pernafasan sehingga oksigen terlarut di malam hari menurun.

Hasil analisis Uji t-statistik kualitas air pH tambak sumber air sumur bor dan tambak sumber air pasang surut pada pagi dan malam hari berbeda sangat signifikan. pada pagi hari diperoleh t-statistik  $10,8 > t\text{-critic } 2,0$  dan malam hari diperoleh t-statistik  $9,8 > t\text{-critic } 2,0$ .

Perbedaan pH perairan tambak sumber air sumur bor dan tambak sumber air pasang surut dipengaruhi oleh perubahan ion ( $\text{H}^+$ ) dan ion ( $\text{H}$ ) yang menjadikan perairan pH asam atau basa. pH tambak sumber air sumur bor dan tambak sumber air pasang surut

mengalami peningkatan ( $\text{OH}^-$ ) yang menyebabkan perairan tambak menjadi sedikit basa. Pernyataan tersebut dapat dilihat proses fotosintesis dan respirasi organisme dalam air yang membentuk reaksi berantai karbonat.

Semakin banyak  $\text{CO}_2$  dari respirasi reaksi akan bergerak kekanan dan secara bertahap akan melepaskan ion  $\text{H}^+$  yang menjadikan pH turun. sebaliknya terjadi aktifitas fotosintesis yang membutuhkan banyak  $\text{CO}_2$  menyebabkan pH naik. (Kordi.K 2012).

Hasil analisis Uji t-statistik Kecerahan tambak sumber air sumur bor dan tambak sumber air pasang surut pagi dan malam hari berbeda sangat signifikan. pada pagi hari diperoleh t-statistik  $4,5 > t\text{-critic } 2,0$  dan malam hari diperoleh t-statistik  $4,5 > t\text{-critic } 2,0$ . Perbedaan kecerahan tambak sumber air sumur bor dan tambak sumber air pasang surut dipengaruhi oleh kepekatan plankton, cahaya matahari, kekeruhan dan sisa pakan.

Jeffriend dan mils 1996 menyatakan dengan adanya kepekatan plankton dan kekeruhan

dari sisa pakan udang yang tidak terbuang akan mempengaruhi cahaya matahari untuk menembus badan perairan tambak.

Hasil analisis Uji t-statistik amonia ( $\text{NH}_3$ ) pada tambak sumber air sumur bor dan tambak sumber air pasang surut berbeda sangat signifikan diperoleh t-statistik  $2,9 > t\text{-critic } 2,2$ . Perbedaan amonia pada tambak sumber air sumur bor dan tambak sumber air pasang surut dipengaruhi peningkatan suhu dan pH air, selain itu dari hasil ekskresi udang vannamei, pemecahan bahan organik dan sisa pakan udang vannamei.

Hasil analisis regresi tambak sumber air sumur bor amonia dipengaruhi oleh suhu diperoleh persamaan:  $y = 0.4143x - 12.086$  ( $R^2 = 0.4771$ ). dan amonia dipengaruhi oleh pH diperoleh persamaan regresi  $y = 1.5346x - 10.651$  ( $R^2 = 0.7838$ ). Tambak sumber air pasang surut amonia dipengaruhi oleh suhu diperoleh persamaan regresi  $y = 0.8314x - 24.249$  ( $R^2 = 0.4844$ ) dan amonia dipengaruhi oleh pH diperoleh

persamaan regresi  $y = 0.9736x - 6.9447$  ( $R^2 = 0.4742$ ).

Pernyataan tersebut sesuai dengan Boy, 1988 semakin tinggi suhu dan pH semakin tinggi amonia. Novotny dan oler 1994 juga menyatakan bahwa pada pH 7 atau  $<7$  sebagian besar amonia akan mengalami ionisasi sebaliknya pada pH  $>7$  amonia tak terionisasi yang bersifat toksik bagi kultivan.

Efendi H, 2003 menyatakan Amonia diperairan juga di pengaruhi pemecahan nitrogen organik (protein dan urea) dan nitrogen anorganik yang terdapat dalam tanah dan air yang berasal dari dekomposisi bahan organik (tumbuhan dan biota akuatik yang telah mati) oleh microba dan jamur.

### **Hasil Produksi**

Hasil produksi udang vannamei yang diperoleh lebih banyak pada tambak sumber air sumur bor dari pada tambak sumber air pasang surut, hal tersebut dipengaruhi kualitas air dan pertumbuhan bobot udang udang vannamei yang diperoleh sehingga hasil produksi pada saat panen lebih

maksimal.

Haliman, 2006 menyatakan Kualitas air merupakan faktor penting karena air merupakan media hidup udang. Kualitas air tambak yang baik akan mendukung pertumbuhan dan perkembangan udang vannamei secara optimal.

Soekartawi, 1994 Dalam proses produksi terkandung hubungan antara tingkat penggunaan faktor-faktor produksi dengan produk atau hasil yang akan diperoleh. Hasil produksi udang vannamei tersaji pada gambar 2 sebagai berikut:



Gambar 2. Histogram Hasil Produksi

### **Nilai Konversi Pakan (FCR)**

Nilai konversi pakan FCR udang vannamei tambak sumber air sumur bor 1,2 lebih baik dari pada tambak sumber air pasang surut 1,6 oleh karena itu udang vanamei pada tambak sumber air sumur bor lebih maksimal dalam memanfaatkan



pakan sehingga nilai FCR lebih kecil. Brown, 1991 menyatakan Udang vannamei membutuhkan pakan dengan rasio konversi pakan 1:1,2 yaitu satu kilo gram daging pada ikan dapat dihasilkan dari pemberian 1,2 Kg pakan. Hasil rata-rata nilai konversi pakan FCR udang vannamei tersaji pada gambar 3 sebagai berikut:



Gambar 3. Histogram Nilai Konversi Pakan

#### **Kelangsungan Hidup (SR)**

Kelangsungan hidup SR udang vannamei tambak sumber air sumur bor lebih baik 93,7% dari tambak sumber air pasang surut 92,7%, karena kondisi perairan tambak sumber air sumur bor dan tambak sumber air pasang surut masih baik untuk kelangsungan hidup udang vannamei. Hasil penelitian kelangsungan hidup udang vannamei tersaji pada gambar 4 sebagai berikut:



Gambar 4. Histogram Kelangsungan Hidup

#### **Pertumbuhan Bobot**

Hasil analisis pertumbuhan mutlak bobot udang vannamei pada tambak sumber air sumur bor lebih baik dari tambak sumber air pasang surut

Perbedaan pertumbuhan mutlak bobot udang vannamei dipengaruhi oleh kualitas air diantaranya salinitas, suhu, oksigen terlarut, pH, kecerahan dan amonia. Pertumbuhan bobot udang vannamei tersaji pada gambar 5 sebagai berikut:



Gambar 5. Histogram Pertumbuhan Bobot

Kisaran salinitas tambak sumber air sumur bor 20-21 ppt sehingga sangat baik untuk pertumbuhan udang vannamei. pernyataan tersebut sesuai dengan Adiwijaya dkk, 2004 yang menyatakan salinitas optimal untuk budidaya udang vannamei adalah 15-25 ppt. Haliman, (2006), Salinitas merupakan salah satu aspek kualitas air yang memegang peranan penting karena mempengaruhi pertumbuhan udang. Pada salinitas tinggi, pertumbuhan udang menjadi lambat karena proses osmoregulasi .

Osmoregulasi merupakan proses pengaturan dan penyeimbangan tekanan osmosis antara didalam dan diluar tubuh udang. Apabila salinitas meningkat, maka pertumbuhan udang akan melambat karena energi lebih banyak terserap untuk proses osmoregulasi dibanding untuk pertumbuhan.

Suhu perairan tambak sumber air sumur bor 28-30°C sehingga sangat baik untuk budidaya dan pertumbuhan udang vannamei. Pernyataan tersebut sesuai dengan Standar suhu yang telah ditetapkan

oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN) dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu 28–30°C, dan suhu optimum bagi pertumbuhan udang vannamei adalah 26-32°C.

Oksigen terlarut tambak sumber air sumur bor dan tambak sumber air pasang surut 5-6 ppm sangat baik untuk budidaya dan pertumbuhan udang vannamei karena penggunaan jumlah kincir yang sama dalam satu tambak terdapat 6 unit kincir dengan luas 2500 m<sup>2</sup> . Pernyataan tersebut sesuai dengan Pramono, 1989 dan supito 2006, yang menyatakan kandungan oksigen terlarut >3 ppm selama budidaya berlangsung.

Kisaran kualitas air pH tambak sumber air sumur bor 6,8-7,7 dan tambak sumber air pasang surut 6,9-8,5 sangat baik untuk budidaya udang vannamei. Pernyataan tersebut sesuai dengan Ahmad, 1991 dan Boyd, 1991 menyatakan Nilai kisaran pH untuk hidup dan tumbuh bagi organisme air (ikan dan udang) memerlukan medium dengan kisaran 6,8-8,5.

Kecerahan selama produksi pada tambak sumber air sumur bor berkisar 13-50 cm dan tambak sumber air pasang surut 17-47 cm cukup baik untuk pertumbuhan udang vannamei. Pernyataan tersebut sesuai dengan pernyataan Ellis, 1974 dan Raghvan et al, 1979 yang menyatakan kecerahan yang optimal untuk pertumbuhan udang 30-40 cm.

Kisaran amonia tambak sumber air sumur bor berkisar 0,0-0,9 mg/l sehingga cukup baik dan masih dapat ditolerir udang vannamei dibanding tambak sumber air pasang surut berkisar 0,0-1,8 mg/l untuk budidaya. Pernyataan tersebut tidak sesuai dengan Wickins (1976), menyatakan kadar amonia 0,02-0,05 mg/l sudah dapat menghambat pertumbuhan hewan-hewan akuatik, sedangkan pada kadar 0,45 mg/l dapat menghambat pertumbuhan udang 50%.

Pengaruh langsung dari kadar amonia tinggi yang belum mematikan adalah rusaknya jaringan insang, dimana lempeng insang membengkak sehingga fungsinya sebagai alat pernafasan akan terganggu sebagai akibat lanjut

dalam keadaan kronis ikan/udang tidak bisa hidup normal. Kordi K, 2012 dalam Noga (1996).

## **SIMPULAN**

1. Parameter kualitas air salinitas, suhu, Oksigen terlarut, pH, kecerahan dan amonia pada tambak sumber air sumur bor dan tambak sumber air pasang surut pada pagi dan malam hari berbeda sangat signifikan.
2. Hasil produksi tambak sumber air sumur bor lebih baik dari tambak sumber air pasang surut. diperoleh 2850 kg dan 2052.5 kg. Nilai konversi pakan (FCR) 1.2 dan 1,6. Kelangsungan hidup (SR) 93.7% dan 92,7%. Pertumbuhan mutlak bobot udang 16 g/ekor dan 10,5 g/ekor.

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini antara lain :

1. Budidaya udang vannamei dengan sumber air sumur bor kedalaman 40-50 meter berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan sehingga hasil produksi yang diperoleh maksimal dan pendapatan

ekonomi juga meningkat, oleh karena itu perlu di kembangkan dan diaplikasikan ke masarakat budidaya udang vannamei.

2. Budidaya udang vannamei perlu dilakukan pengamatan kualitas air secara teliti sehingga perairan yang digunakan sesuai bagi udang vannamei untuk kelangsungan hidup, tumbuh sehingga hasil produksi yang diperoleh maksimal.
3. Perlu dilakukan penelitian terkait sumur bor dengan kedalaman yang berbeda terhadap hasil produksi udang vannamei.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Adiwijaya, Darmawan dkk, 2004. *Petunjuk Teknis Budidaya Udang Vannamei (Litopenause vannamei) Intensif Yang Berkelanjutan*. Direktorat Jendral Perikanan Budidaya Departemen Kelautan dan Perikanan. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau. Jepara. Hal. 16-17.
- Brown, A.L. 1987. *Freshwater Quality Ekology*. Heinemann Education Books, London. 359 p.
- Boyd, C.E. 1988 *Water Quality in Warmwater Fish Ponds*. Fourth Printing. Auburn University Agricultural Experiment Station, Abama, USA.359 p.
- Effendi , H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: kansasius.
- Ellis AE. 1974. *Optimizing factors for fish vaccination*. In : *Fish vaccination*. Ellis AE (Ed). London. Academic Press Ltd. Pp 32-46.
- Haliman, R. W. dan D. Adijaya S. 2006. *Udang Vannamei Penebar Suadaya*. Depok. Hal. 6-45.
- Jeffriens, M. and Mills, D. 1996. *Freshwater Ecology, Principles, and Applications*. John Wiley and Sons, Chichester, UK. 285 p.
- Kordi, K.M.Gufron.H. 2012. *Jurus Jitu Pengelolaan Tambak Budidaya Perikanan Ekonomis*. Gowa dan Makasar, Sulawesi Selatan.
- Nasution, S. (1990), *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Mengajar*, Bumi Aksara, Jakarta.
- Nazir, 2005, *Metode Penelitian*, Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Noga, E.J. 1996 *Fish Disease Diagnosis and Treatment*. Wesbaden: Mosby

- Novotny, V. and Olem, H. 1994. *Water Quality, Prevention, Identification, and Manajement of Diffuse Polution*. Van Nastrans Reinhold, New York. 1054 p.
- Poernomo, A. 1989. *Faktor Lingkungan Dominan Pada Budidaya Udang Intensif*. Dalam A. Bittner ( peny ). *Budidaya Air Tawar*. Penerbit Yayasan Obor Indonesia, Jakarta : 66 – 120.
- Raghavan, V. 1997. *Home-mixing – adressing the problem*. *Asia Focus Proceiding VIV Seminars on Poultry and Pig Production*. Misset International. p. 65– 67.
- SNI (Standar Nasional Indonesia). 2006. *Produksi Udang L. vannamei di tambak dengan teknologi intensif*. Jakarta: Badan Standar Nasional/BSN. SNI 01-7246-2006.
- Soekarwati. 1994. *Teori Ekonomi Produksi dengan Pokok Bahasan Analisis Fungsi C0bb-Douglas*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Wickins, J.F. 1976. *Prawn Biology and Culture*. *Oceano.mar.Boil* 14; 435-507